

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЦЕНТР СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

НАУЧНОЕ ПРОСТРАНСТВО РОССИИ:
ГЕНЕЗИС И ТРАНСФОРМАЦИЯ
В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ЦЕЛЕЙ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

*СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ
ПО ИТОГАМ НАЦИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ*

17-18 апреля 2020 года

Санкт-Петербург

ИЗДАТЕЛЬСТВО
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ЭКОНОМИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
2020

ББК 72
Н 34

Н 34 Научное пространство России: генезис и трансформация в условиях реализации целей устойчивого развития : сборник научных статей по итогам Национальной научно-практической конференции. 17-18 апреля 2020 года. Санкт-Петербург. – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2020. – 193 с.

ISBN 978-5-7310-4953-5

Сборник включает статьи участников Национальной научно-практической конференции «Научное пространство России: генезис и трансформация в условиях реализации целей устойчивого развития», прошедшей 17-18 апреля 2020 года в городе Санкт-Петербурге на базе Санкт-Петербургского Центра Системного Анализа.

Сборник содержит статьи по **научным направлениям**: архитектура и строительство; биологические науки; биотехнологии; информационные технологии; исторические науки; медицинские науки; науки о Земле; педагогические науки; политические науки; психологические науки; рыбное хозяйство; технические науки; управление массовым сознанием; управление. менеджмент; филологические науки; химические науки; экология и природопользование; экономические науки; юридические науки.

В материалах конференции обсуждаются проблемы различных областей современной науки. Статьи представлены учеными и специалистами Российской Федерации и ближнего зарубежья. Сборник представляет интерес для учёных различных исследовательских направлений, преподавателей, студентов, аспирантов – для всех, кто интересуется развитием современной науки.

Издательство не несет ответственности за материалы, опубликованные в сборнике. Все материалы поданы в авторской редакции и отображают персональную позицию участника конференции.

The scientific space of Russia: genesis and transformation in the context of the implementation of the goals of sustainable development: a collection of scientific articles based on the results of the National Scientific and Practical Conference. April 17-18, 2020. – St. Petersburg : Publishing House of SPbSUE, 2020. – 193 p.

The collection includes articles by the participants of the National Scientific and Practical Conference “Russian Science Space: Genesis and Transformation under the Sustainable Development Goal Implementation” held on April 17-18, 2020 in the city of St. Petersburg at the St. Petersburg Center for System Analysis.

The collection contains articles on scientific areas: architecture and construction; biological sciences; biotechnology; information technology; historical sciences; medical sciences; earth sciences; pedagogical sciences; political science; psychological sciences; fisheries; technical science; mass consciousness management; control. management; philological sciences; chemical sciences; ecology and nature management; economic sciences; legal sciences.

The issues of various fields of modern science are analyzed in the materials. The articles are presented by the scientists and specialist of the Russian Federation and near-abroad countries. The collection is of interest to scientists of various research areas, teachers, students, post-graduate students – for anyone interested in the development of modern science.

The publishing house does not have responsibility for the materials published in the collection. All materials are submitted in the author's edition and reflect the personal attitude of the participant of the conference.

LBC 72

ISBN 978-5-7310-4953-5

© СПб Центр Системного Анализа, 2020
© Изд-во СПбГЭУ, 2020

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 639.312

*Мухачев Игорь Семенович, д-р биол. наук, профессор,
Тюменский государственный университет,
Госагроуниверситет Северного Зауралья,
г. Тюмень
e-mail: Fishmis@mail.ru*

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ОЗЕРНОГО РЫБОВОДСТВА
В ЗАУРАЛЬЕ РОССИИ

Аннотация: В статью показана роль возникновения метода слежения-мониторинга за экологическими процессами на рыбохозяйственных озерах России и названы примеры эколого-рыбохозяйственной изменчивости озера юга Западно-Сибирской равнины под воздействием динамики климатических изменений. По этой причине рекомендуется осуществлять на основе мониторинга реальную оценку качества экосистемы озера, используемых для выращивания сиговых рыб, как основных объектов пастбищной аквакультуры Зауралья.

Ключевые слова: мониторинг рыбохозяйственных озёр, повышение рыбопродуктивности, рыбохозяйственный бонитет, оптимизация управленческих решений по рыбохозяйственному использованию озера заморного типа (с глубинами 2-4 м).

Сто лет тому назад М.П. Сомов [1] в своей фундаментальной работе заложил основы эколого-рыбохозяйственного мониторинга на озерах Северо-Запада России. Он рекомендовал определять динамику продуктивности рыбохозяйственных водоёмов по совокупности животных и растительных организмов, поступающих на формирование рыбной продукции, которые все вместе целиком и полностью зависят от физических, климатических, флористических и других параметров конкретного водоёма. Причём фактор производительности (рыбопродуктивности) озера, изменяющийся во времени, М.П. Сомов считал важнейшим, и рекомендовал наблюдать за этим процессом и основе динамики изменения естественных слагаемых, что поможет корректировать практические действия рыбохозяйственника – пользователя водоёма. Таким образом, от динамики биолого-продукционных аспектов водоёма зависит и экономика-производственная составляющая – рыбохозяйственная таксация, или бонитет, которые при интенсификации производства могут быть увеличены весьма существенно.

В начале 20 столетия рыбохозяйственная наука [1], [2] считала обычными – «средними» уловами рыбы за календарный год в пределах 25-40 кг/га, «высокими» – 50 кг/га и более, а «плохими» – годовые уловы в 20 кг/га и ниже.

На юге Западной Сибири и Зауралья в эти годы озерное рыбное хозяйство, базирующееся на неглубоких озерах, подверженных периодическим колебаниям уровня, а отсюда – изменениям фактора солёности и концентрации кислорода в воде, требовало конкретных изменений на основе методов ландшафтной мелиорации [3], [4], [5], стабилизирующей экологические параметры озера, являющихся базой рационального рыбного хозяйства административной территории. Одновременно зональная рыбохозяйственная наука интенсифицировала работы по интродукции новых продуктивных видов рыб, отсутствовавших на юге Урала и Западной Сибири, позволивших акклиматизировать в местных озерах леща, ладожского рипуса, чудского сига, карпа (сазана), а затем пелядь, судака [6], [7].

Расширение масштаба рыбоводно-акклиматизационных работ создало реальные предпосылки для повышения выхода выращиваемой рыбы с единицы акватории озера по сравнению с ранее бытовавшими уловами рыбы в 20-40 кг/га. На примере практики рыбохозяйственников Челябинского рыбтреста, создавших в 50-60-е годы систему прудовых рыбопитомников и инкубационных цехов, было установлено, что систематическое слежение (мониторинг) за динамикой экологических процессов в рыбохозяйственных водоёмах силами комплексной научно-производственной лаборатории, можно управлять рыбопродуктивностью эксплуатируемых озера. Многократный всепогодный анализ гидрохимических, гидробиологических характеристик озерной экосистемы обеспечивают своевременный маневр для производителей в проведении мелиоративных и рыбоводных работ на разнотипных озерах предприятия.

Анализ тенденции развития рыбного хозяйства Челябинской области за 1949-1963 гг. показал, что рыбоводно-акклиматизационные мероприятия при их масштабном осуществлении позволили увеличить товарную рыбопродуктивность имеющегося озерного фонда в три раза – с 18-25 кг/га до 55-70 кг/га, при достижении максимальных уловов (170-180 кг/га) в год [8]. Именно эколого-рыбохозяйственный мониторинг основной массы рыбоводных водоёмов и оперативное применение необходимой мелиорации и уточнённых посадок рыбоводного материала во соответствии реальной кормовой базы и экологических условий обеспечивали повышение рыбопродуктивности озера Челябинского рыбтреста.

Новый импульс эффективности эколого-рыбохозяйственного мониторинга как базы таксации экономического развития и, затем, дальнейшего развития товарного рыбоводства и, следовательно, повышения КПД каждого гектара «голубой нивы» представляет нам многолетняя практика Казанского озерного рыбхоза, именуемого в настоящее время ЗАО «Казанская рыба». Рыбхоз был создан в 1968 г. Ему предшествовало двухлетнее комплексное изучение озерного фонда Казанского района, располагавшего общей акваторией 10,0 тыс. га. Из общего количества 90 малых озера в рыбхоз включили всего 24 озера с общей площадью 6372 га. На 10 озерах, используя принципы ландшафтной мелиорации, для аккумуляции весеннего паводка были построены низконапорные (высота 1 м) дамбы и водорегуляторы для спуска экстремальных паводков.

Ихтиологи-гидробиологи и рыбоводы обосновали, что на этой акватории можно ежегодно выращивать (в среднем) 490 т сиговых рыб и карпа. До организации рыбхоза местная потребительская кооперация на озерах Казанского района вела промысел туводной рыбы со среднегодовым общим уловом карасей, плотвы, окуня, щуки в 50-60 т, поэтому рыбохозяйственная таксация перспективы повышения уловов товарной рыбы была подвергнута критике. Однако уже в 1972 г. рыбоводы рыбхоза обеспечили неводным бригадам улов ценной сиговой рыбы и карпа в количестве 540 т, что больше, чем по эколого-рыбохозяйственному проекту [9]. В течение 40 лет количество выращиваемой рыбы на 6 тыс. га озер колебалось от 400 до 750 т в год, а в настоящее время (2015-2019 гг.), специалисты ЗАО «Казанская» рыба, усовершенствовав технологию выращивания товарной рыбы – сиговых и карпа, ежегодно производят 900-1000 т качественной рыбы, или по 150-170 кг/га, что в 5-6 раз больше, чем при традиционном промысле рыбы. Этому успеху сопутствует постоянное сотрудничество с зональной рыбохозяйственной наукой и мониторингу уровня режима озер, минерализации воды и развитию самовозобновляемой кормовой базы для рыб. Показатели рыбопродуктивности и рыбохозяйственный бонитет одамбированных озер, как правило, всегда больше по сравнению с неодамбированными.

Одновременно, на основе мониторинга проводились комплексные эколого-рыбохозяйственные исследования озёр лесостепного Зауралья в пределах Приишимской равнины и определялась степень (бонитет) их пригодности для рыбоводного процесса в конкретный период времени. Эта работа необходима по причине постоянных изменений степени водности территории южного Зауралья с озёрами, испытывающими значительные колебания их глубины, и как следствие – резкие изменения химического состава воды до экстремальных условий (значений), не совместимых с жизнью всех пресноводных рыб. Следовательно, по ряду причин, не каждое озеро может быть использовано для одностороннего, а тем более – многолетнего выращивания товарной рыбы.

Например, резкое обмеление озера Штаново Сафакулевского рыбхоза Курганской области (рис. 1) в 2018-2019 гг. не позволяет проводить на нём рыбоводные работы, потому что летний прогрев воды стимулирует деструктивные биоэкологические процессы и возникновение заморных явлений на основе дефицита кислорода в воде. Зимой процесс льдообразования на мелководном озере полностью исключает жизнедеятельность рыб и кормовых для рыб беспозвоночных – зоопланктона и зообентоса.



Рис. 1. Фактические глубины озера Штаново Сафакулевского района Курганской области в июне 2019 г.

Учитывая периодичность колебания уровня озер юга Западно-Сибирской равнины [10], [11], и возникающие природные условия (факторы) Зауралья, зональной рыбохозяйственной наукой были разработаны и рекомендованы озерным товарным рыбхозам региона, расположенных в лесостепной части Приишимской равнины параметры рыбохозяйственного бонитета озер. Они предусматривают реальную оценку экологических и продукционных возможностей каждого конкретного озера лесостепного Зауралья, используемого для выращивания товарной рыбы в баллах [12].

Исследованиями выявлено, что все лесостепные озера карасевого ихтиологического типа Приишимского Зауралья могут быть подразделены на пять классов с их основными признаками (таблица 1).

Таблица 1. Класс рыбохозяйственного бонитета озера, используемого для выращивания товарной рыбы, и его основные признаки

Класс озера и его характерные признаки	Балльный интервал класса
1 класс	
Периодически заморные озера со средними глубинами 3,3-3,8 м, высоким развитием зоопланктона (более 5 г/м ³) и зообентоса (более 50 г/м ²) в вегетационный период. Сумма основных ионов воды 0,8-3,0 г/дм ³ . Индекс воды Cl ^{Na} , S ^{Na} , C ^{Ca} . Зарастаемость жесткими макрофитами менее 5%. Общие уловы рыбы выращиваемой рыбы более 200 кг/га в год. Возможен 2-3-летний нагул выращиваемой рыбы	Более 85
2 класс	
Заморные озера с очагами (15-20% акватории) повышенной концентрации кислорода в воде зимой (более 2 мг/дм ³). Средние глубины 2,6-3,3 м. Биомасса зоопланктона летом 3,6-5,0 г/м ³ , зообентоса 36-50 г/м ² . Минерализация воды – сумма общих ионов – 0,8-3,0 г/дм ³ . Индекс воды Cl ^{Na} , S ^{Na} , C ^{Na} . Зарастаемость жесткими макрофитами до 10%. Общие уловы выращиваемой рыбы составляют от 130-до 200 кг/га в год (однолетний нагул).	65-84
3 класс	
Заморные озера. Зимой содержание кислорода подо льдом 1-1,2 мг/дм ³ , у дна – 0,5-0,7 мг/дм ³ . Зарастаемость макрофитами до 20% акватории. Минерализация воды (сумма основных ионов) 0,3-5 г/дм ³ . Индекс воды Cl ^{Na} , S ^{Na} . Средняя глубина озера 2-2,5 м. Биомасса зоопланктона в период открытой воды 2,6-3,5 г/м ³ , зообентоса – 15-35 г/м ² . Общие уловы выращиваемой рыбы составляют 80-130 кг/га в год (однолетний нагул).	50-64
4 класс	
Заморные озера с развитием макрофитов (жесткие и мягкие) до 40% акватории. Минерализация от 1 до 6-7 г/дм ³ . Дефицит кислорода подо льдом до 100%. Средняя глубина озера 1,3-1,8 м. Биомасса зоопланктона 2-2,5 г/м ³ , зообентоса – от 6 до 14 г/м ² . Уловы выращиваемой рыбы в пределах 35-50 кг/га в год (однолетний нагул).	30-49
5 класс	
Заморные озера с разной степенью зарослей макрофитов (надводных и погруженных) при средней глубине 1,2-1,3 м. Минерализация воды – до 7-12 г/дм ³ . Зимой озера промерзают на 50-60% акватории до дна. Кислорода нет. Зимой у дна слой сероводорода, а летом активное выделение метана, углекислоты и постоянный запах сероводорода. Летом часто происходит гибель вселяемых сиговых и других видов рыб. Биомасса зоопланктона в период открытой воды может достигать 2-«.% г/м ³ , а зообентоса – до 5-6 г/м ² . Общие уловы выращиваемой рыбы не превышают 20-30 кг/га в год (однолетний нагул).	до 30

Использование характеристик таблицы позволяет лучше оценить фактические характеристики любого озера лесостепной зоны Зауралья, рассматриваемого в качестве производственной базы «рыбоводного участка» при принятии решения о выборе технологии рыбоводно-мелиоративного процесса на многолетний период – как итог конкурсного закрепления водоёма. Важно также учитывать и динамику минерализации воды и её газового режима.

На территории Зауралья в соответствии с экологическими условиями географического ландшафта основной формой рыбоводства на базе озер заморного типа может быть технология однолетнего нагула (выращивания) товарной пеляди (сиговых), поэтому обозначенный в документах МСХ РФ непрерывный четырехлетний режим выращивания товарной рыбы на большинстве озер заморного типа Зауралья нереален.

Изданный Минсельхозом РФ Приказ от 15 марта 2017 г. № 124 «Об утверждении Методики определения минимального объема объектов аквакультуры, подлежащих разведению и (или) содержанию, выращиванию, а также выпуску в водный объект и изъятию из водного объекта в границах рыбоводного участка» предусматривает дифференцированный региональный подход к осуществлению аквакультуры на местных водоёмах, обозначив среднегодовой выход (улов) объектов выращивания в пределах Курганской области в количестве 25 кг/га в год. И это совершенно объективная величина, учитывающая реально существующие показатели развития естественной кормовой базы местных водоёмов с напряженной экологической обстановкой (дефицит кислорода в воде; повышенная и высокая минерализация воды; мелководность). Однако для условий Курганской области этим Приказом не предусмотрено выращивание рыбы (ведение аквакультуры) в гипергалинных озерах, как это дифференцировано учтено для условий Астраханской области и Республики Калмыкия. Данная процедура необходима и для озерного фонда на юге Зауралья и Западной Сибири.

Современная практика товарного рыбоводства в 2010-2019 гг. объективно показала, что игнорирование естественных природных климатических факторов, характерных для примерно 40-45% фонда озер Курганской области, имеющих солёную воду и при резко меняющейся глубине (на 1 м и более) всего в течении нескольких месяцев, чревато рядом отрицательных последствий:

- напрасной тратой дорогого рыбопосадочного материала (личинки, мальки и др. молодь) вселяемых рыб в мелководные озера заморного типа с высокоминерализованной водой, приводящее к быстрой либо медленной гибели вселенцев;

- нанесением экономического ущерба пользователям экстремальных озёр, которые лишь периодически бывают пригодными для рыбоводного процесса по причине динамики климатических условий, повышающих либо снижающих уровень озёр и минерализацию их воды, в которые вселили молодь ценной рыбы на нагул;

- возникновением недоверия у практиков рыбоводного процесса к деятельности Государственных регламентирующих и контролирующих органов и служб вопросы рыбного хозяйства в РФ;

- реальным уходом от объективно необходимых мелиоративных мероприятий методом гидротехнического обводнения, способствующих повышению рыбопродуктивности местных водоёмов, потенциально способных «производить» пищевую экологически чистую «органическую продукцию», которая будет увеличивать баланс «продовольственной безопасности» региона Зауралья.

Эколого-рыбохозяйственный мониторинг практического использования озёр региона Зауралья для выращивания сиговых рыб (пелядь, муксун, чир, гибриды сиговых) позволил зафиксировать «нашествие» рыбоядного баклана, прилетающего с юга в начале августа большими стаями, опустошая рыбоводные озера от выращиваемой рыбохозяйственниками ценной пищевой продукции для населения региона. Эта проблема должна быть решена на Государственном уровне РФ.



Рис. 2. Озеро Журавль, Курганская область – 28 сентября 2018 г. (фото: Мухачев И.С.)

Тысячные стаи бакланов (подобно стаям волков, нападающих на сельскохозяйственных животных) выполняют роль активных хищников, специализирующихся на поедании товарных сеголетков пеляди и других сиговых рыб (многие сотни тонн ежегодно), опустошая рыбоводные озера Тюменской и Курганской областей. Бакланы стали прилетать с юга, когда на юге Зауралья и Западной Сибири стали выращивать сиговых рыб.

Литература

1. Сомов М.П. Основы рыбоводной таксации озерных угодий. – Изв. отд. Рыбоводства и научно-промысловых исследований, т. 1, вып. 2, 1920: 131-336.
2. Домрачев П.Ф. К вопросу о классификации озёр Северо-Западного края. – Изв. Российского Гидрологического института, № 4, 1922: 1-43.
3. Березовский А.И. Мелиорация в рыбном хозяйстве. ВКОИ. – М.-Л., 1935: 1-77.
4. Черфас Б.И. Основы рационального озерного хозяйства. – М.: КОИЗ, 1934: 1-108.
5. Пирожников П.Л. Исследование и использование водоёмов Сибири. – Изд-во «Советская Азия», 1932: 1-175.
6. Тионов М.Д. Акклиматизация и выращивание ценных видов рыб как метод повышения рыбопродуктивности водоёмов Урала. Труды Уральского отд. ГОСХИОРХ, 1964. – Т. VI: 13-18.
7. Иоганзен Б.Г., Петкевич А.Н., Вотнинов Н.П., Нестеренко Н.В., Подлесный А.В., Тионов М.Д. Акклиматизация и разведение ценных рыб в естественных водоёмах и водохранилищах Сибири и Урала. – Свердловск: Средне-уральское кн. изд-во, 1972: 1-288.
8. Мухачев И.С. Рыбоводство меняет структуру промысла. Рыбное хозяйство, 1965. – № 12: 14-16.

9. Бурдян Б.Г., Мухачев И.С. Выращивание товарной рыбы в озерах (опыт Казанского опытно-показательного озерного рыбхоза). – М.: Пищевая промышленность, 1975: 1-63.
10. Шнитников А.В. Внутривековые колебания уровня степных озер Западной Сибири и Северного Казахстана и их зависимость от климата. Труды лаборатории озероведения. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1950: 28-129.
11. Шнитников А.В. Внутривековая изменчивость компонентов общей увлажненности. – Л.: Наука, 1969: 1-246.
12. Мухачев И.С. Озерное рыбоводство. – М.: ВО «Агропромиздат», 1989: 1-161.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 621.311

*Агеев Сергей Петрович, д-р тех. наук, профессор,
Важнин Николай Романович, магистрант,
Виноградов Родион Владимирович, магистрант,
Клюшев Павел Сергеевич, магистрант,
Государственный архитектурно-строительный университет,
г. Санкт-Петербург*

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Аннотация: Цель исследования – показать необходимость способов и методов улучшения показателей качества электроэнергии. В статье рассмотрены примеры экономических показателей производства, основные характеристики и влияние КЭЭ. Показано, что при нарушении требований и нормативно-правовой базы может привести к быстрому износу оборудования и созданию опасных условий для работы человека. Сделаем вывод о том, что стремление к повышению показателей качества электроэнергии играет важную роль, как в проектировании систем электроснабжения, так и в производственных процессах.

Ключевые слова: качество электроэнергии; электроэнергия; оценка КЭЭ; показатели КЭЭ.

Под термином «качество электрической энергии» (КЭЭ) понимается соответствие основных параметров энергосистемы по отношению к установленным нормам производства, передачи и распределения электроэнергии [1].

Более 155 миллиардов евро каждый год теряют заводы Европы из-за плохих показателей качества электроэнергии (ПКЭ) в электросети. Каждый год потери компаний Соединенных штатов, которые связывают с плохим качеством электроэнергии, достигают 80 миллиардов долларов.

Экономический ущерб в России, с точки зрения одного из экспертов Добрусина Л.Н, составляет «по минимальной оценке» около 25 млрд долларов в год.

КЭЭ – это комплексное свойство. КЭЭ характеризует совершенство технологии процесса производства, передачи, а также распределения и использования потребителями электрической энергии.

Требования, которые предъявляются к показателям электроэнергии, описаны и определены нормативными документами – стандартами, ТУ, договорами между покупателем и поставщиком. Сейчас в России эти требования регламентируются ГОСТ 321144-2013 «Электрическая энергия...». В этом документе описаны показатели, над которыми должен осуществляться контроль [2]. До принятия федеральных законов «О техническом регулировании» и «Об электроэнергетике» проблема обеспечения надлежащего КЭЭ и решалась как государственная задача. В области управления КЭЭ были достигнуты внушительные результаты, соответствующие нынешнему уровню приборов и техники для измерения ПКЭ.

Для того, чтобы количественно оценить КЭЭ, нужны такие системные показатели, чтобы КЭЭ можно было измерить, сравнить и сделать возможным для контролирования и управления. Нормированные показатели принимают во внимание КЭЭ и по основным ее критериям: напряжение, частота и произвольные от них (разные временные параметры и доза фликкера). Эти основные показатели качества указывают и помогают выявить потери электроэнергии в электросетях и установках [3]. Каждое единичное свойство характеризуется соответствующими ПКЭ. Требуемое качество регламентируется нормативными значениями показателей КЭЭ.

Показателем качества электроэнергии, который относится к частоте, является отклонение Df значения основной частоты напряжения электропитания от номинального значения, Гц

$$Df = f_m - f_{nom},$$

где f_m – значение основной частоты напряжения электропитания, Гц; f_{nom} – номинальное значение значения частоты напряжения электропитания, Гц.

Одна из крупных проблем – управление качеством электроэнергии на комбинатах, занимающихся переработкой целлюлозы и бумаги (ЦБК). На принятие решений администрацией ЦБК влияет ряд факторов.